Nr. 8. Warszawa, 7 sierpnia 1928 r. Rok VI.

TECHNIKA CIEPLNA

Czasopismo Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie.
Oficjalny Organ Polskiego Komitetu Normalizacyjnego dla Spraw Kotłowych.

Redaktor: Inż. techn. **JAN KOMARNICKI.**
Wydawca: **Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Warszawie.**
REDAKCJA i ADMINISTRACJA: Warszawa, Chmielna 2, m. 6. Tel. 275-45.
GODZINY BIUROWE: Redakcji—piątki, od 18 do 20, Administracji—codziennie, od 9 do 15.

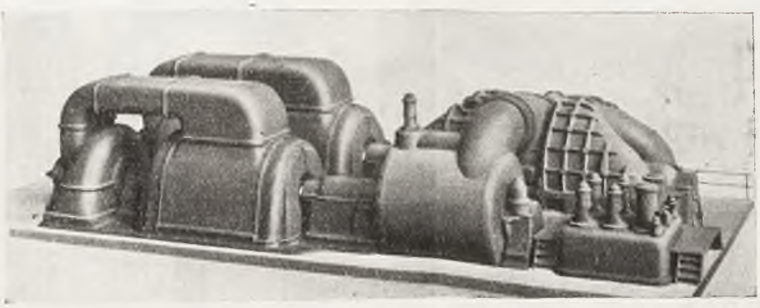
Prof. Dr. inż. WIESŁAW CHRZANOWSKI

NOWOCZESNE TURBINY PAROWE.

(por. *Technika Cieplna,* 1928, str. 129).

B. Turbiny dwukadłubowe.

Dwukadłubowe osiowe turbiny kondensacyjne stosuje się obecnie naogół dla ciśnień wyższych od 20 *atn* i temperatur wyższych od 350° *C.* Ponieważ że względu na koszty inwestycyjne używanie zbyt wysokich ciśnień przy pracy z kondensacją nie rentuje się, przeto jako dolną granicę racjonalności dwukadłubowej turbiny kondensacyjnej możnaby ustalić około 3000 *kW*, wychodząc z założenia, że siłownia stosuje tak wysokie ciśnienie kotłowe, aby uzyskać możliwie ekonomiczną pracę silników o znacznie większej mocy od 3000 *kW*, które ustawi w przyszłości. Co do górnej granicy budowy turbin dwukadłubowych, to na ogół wykonywa się je aż do 35 *atn,* natomiast pod względem mocy można wykonywać jednostki bardzo wielkie, bo moc i liczbę obrotów turbogeneratora ogranicza budowa generatora elektrycznego. W układzie posobnym (tandem) zalecać można budowę dwukadłubowych turbin o mocy aż do 20000 *kW* przy $n = 3000$ *obr/min,* i aż do około 40000 *kW* przy $n = 1500$ *obr/min;* — obniżenie liczby obrotów w silnikach o mocy powyżej 20000 *kW* wprowadza się jedynie ze względu na generator elektryczny.

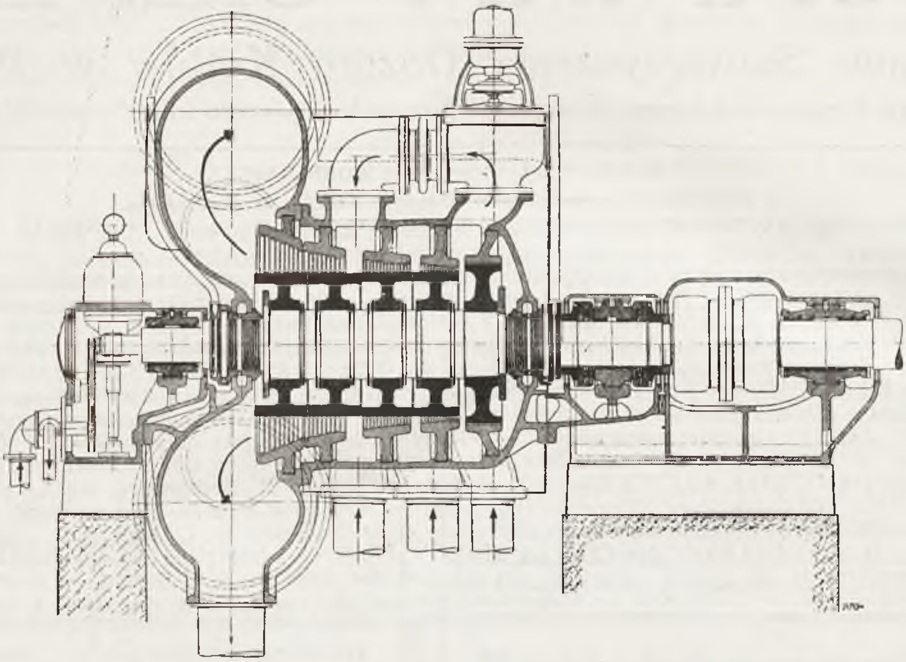


Rys. 40. Model turbiny Brown-Boveri'ego, o mocy 160.000 *kW.*

Przy układzie sprzężonym (compound), w którym silnik posiada dwa generatory, można oczywiście osiągnąć znacznie większą moc turbozespołu. Zasadniczo w nowych instalacjach nie poleca się używać w dwukadłubowych turbinach niższej temperatury pary dolotowej od 400°*C.* Największy obecnie w budowie będący turbozespół parowy o największej mocy stałej 160000 *kW* jest układu compound, jak to widzimy z rys. 40, przedstawiającego model tego turbozespołu, wykonywanego przez firmę *Brown-Boveri* dla *Hell Gate Station* w New-Yorku.

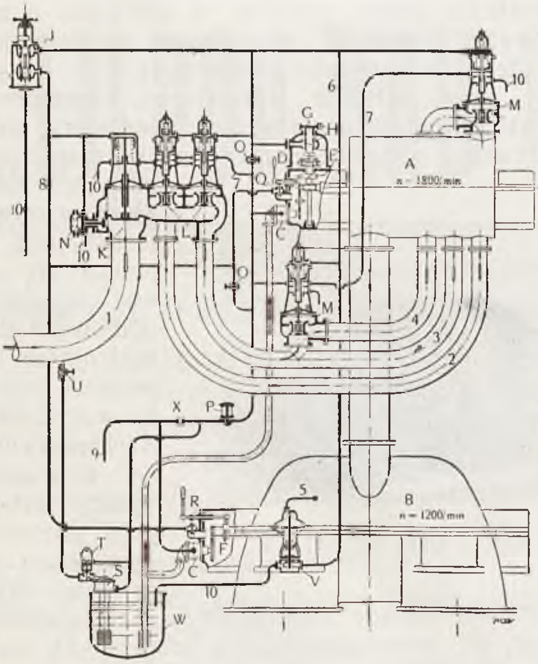
Ponieważ silnik ma otrzymywać parę z istniejącej stacji kotłowej, przeto ciśnienie i temperatura pary dolotowej były dane przez $p_1 = 18{,}6$ *atn* i $t_1 = 322°C$; — próżnia ma wynosić 96,55%. Wysokoprężny cylinder turbiny

jest bezpośrednio połączony z generatorem elektrycznym o mocy 75000 *kW* i pracuje z liczbą obrotów $n = 1800$ na minutę, — nisko-



Rys. 41. Cylinder wysokoprężny turbiny 160.000 *kW*.

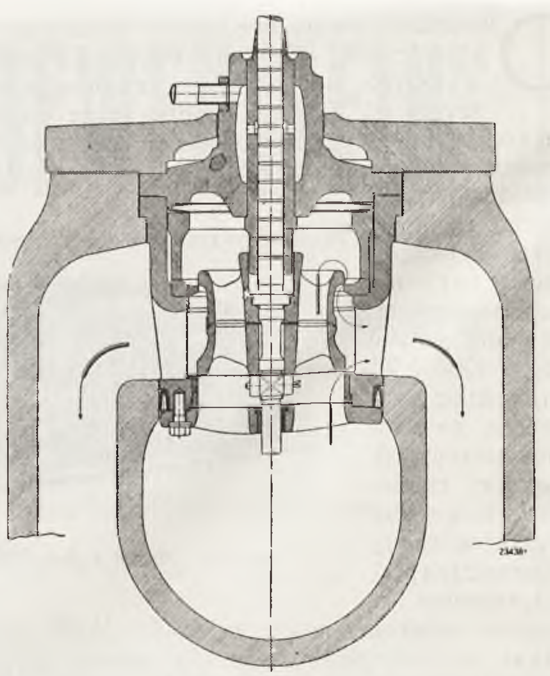
prężny cylinder, również bezpośrednio połączony z generatorem o mocy 80000 *kW*, pracuje z liczbą obrotów $n = 1200$ na minutę. Turbina



Rys. 42. Schemat rozrządu turbiny 160.000 *kW*.

posiada łopatki wyłącznie *reakcyjne*, co w danym wypadku przy bardzo dużej ilości pary przepływającej jest bezwzględnie dopuszczalne.

W cylindrze wysokoprężnym, przedstawionym na rys. 41, łopatki wirnikowe są umieszczone na tarczach z rozszerzonemi wieńcami celem uniknięcia naprężeń przy szybkich zmianach temperatur, — łopatki kierownicze są ułożone w tarczach staliwnych, umieszczonych w staliwnym cylindrze wysokoprężnym. Nacisk osiowy

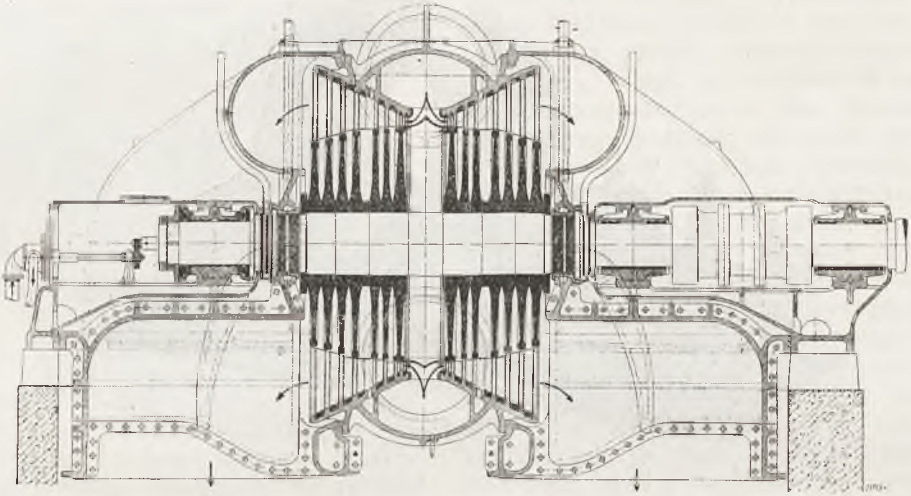


Rys. 43.

z powodu reakcyjności turbiny podejmuje tłok odciążający.

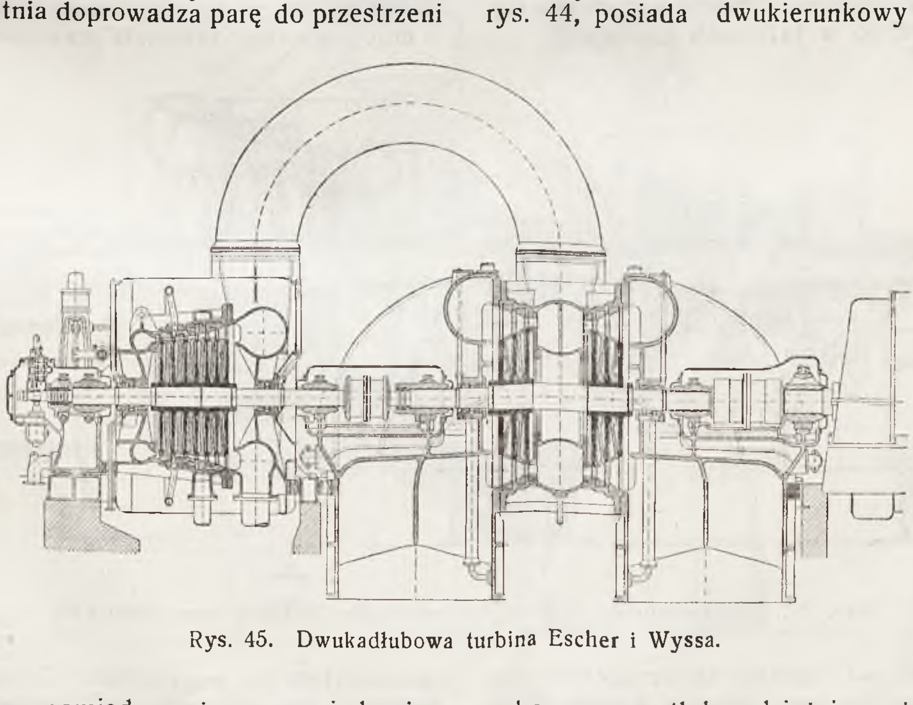
Ze względu na przewidywane warunki obciążenia 50000 *kW*, — 90000 *kW* i wy-

jątkowo 160000 kW silnik otrzymał odpowiednią regulację, przedstawioną na rys. 42 (patrz także rys. 40 i 41). Para świeża płynie przez dwa zawory główne K do zaworów regulacyjnych. Przy obciążeniu 50000 kW czynne są tylko dwa zawory regulacyjne L, przez które



Rys. 44. Cylinder niskoprężny turbiny 160.000 kW.

dostaje się para do rury *2*, prowadzącej do przestrzeni pomiędzy tłokiem odciążającym i pierwszym stopniem ciśnienia; — przy obciążeniu 90000 kW czynne są cztery zawory regulacyjne L, przez które para dopływa do rur *2* i *3*, z których ostatnia doprowadza parę do przestrzeni



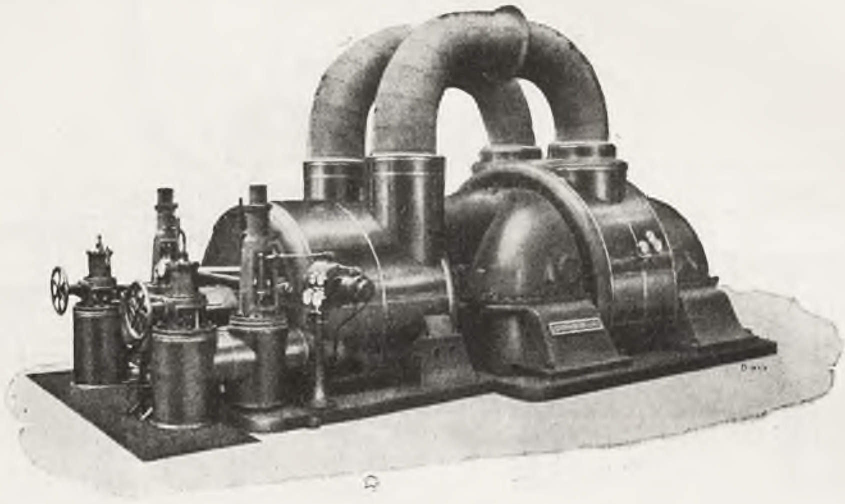
Rys. 45. Dwukadłubowa turbina Escher i Wyssa.

kadłuba turbiny pomiędzy pierwszym i drugim wirnikiem; przy obciążeniu 160000 kW działają jeszcze dwa dalsze zawory regulacyjne M, doprowadzające parę z rur *2* i *3* do przestrzeni kadłuba, znajdującej się pomiędzy drugim i trzecim wirnikiem. Konstrukcję zastosowanego zaworu dwudzielnego, całkowicie odciążonego uwidocznia rys. 43. Gniazdo ustalone jest w skrzynce tylko w jednem miejscu, a druga jego część może swobodnie wydłużać się i posiada uszczelnienie zapomocą elastycznego pierścienia o kształcie litery U. Siodła zaworów są wykonane z nierdzewiejącej stali chromowej. W powyższy sposób *Brown-Broveri* chce usunąć główną wadę zaworów dwusiedzeniowych, t. j. brak dostatecznej szczelności.

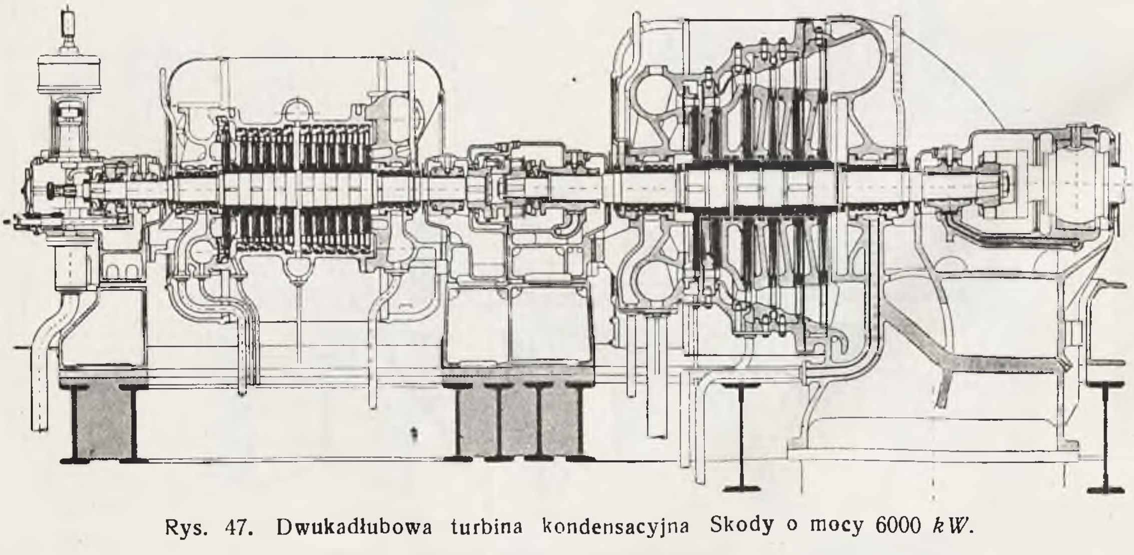
Cylinder niskoprężny, przedstawiony na rys. 44, posiada dwukierunkowy przepływ pary, wobec czego tłok odciążający jest zbyteczny. Ze względu na dużą prędkość obwodową 300 *m/sek.*, łopatki wirnikowe wykonane są z dokładkami z jednej części, a wieńce ich są usztywnione zewnętrznemi bandażami oraz dwoma pierścieniowemi drutami. W celu należytego odwod-

nienia części niskoprężnej turbiny dokładki pomiędzy łopatkami kierowniczemi posiadają odpowiednie kanałki.

Ponieważ turbozespół powyżej opisany znajduje się dopiero w montażu fabrycznym, przeto nie można jeszcze zareferować o wynikach z nim osiągniętych. Naogół można tylko zaznaczyć, że przy ciśnieniach wyższych (n. p. około 35 *atn*), jakie należałoby stosować w turbinach o bardzo wielkiej mocy, nawet kondensacyjnych, nie możnaby ze względu na wymaganą niezawodność silnika polecać używania systemu wyłącznie reakcyjnego w turbinach osiowych.



Rys. 46.

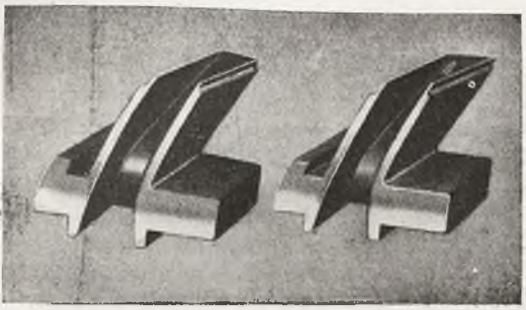


Rys. 47. Dwukadłubowa turbina kondensacyjna Skody o mocy 6000 *kW*.

Dwukadłubową turbinę kondensacyjną całkowicie akcyjną budowy fabryki *Escher-Wyss* o mocy normalnej 20000 *kW*, a największej mocy stałej 27000 *kW* przy 3000 *obr/min* widzimy na rys. 45. Ciśnienie pary dolotowej wynosi 25 *atn*, a jej temperatura 350° C. Cechą charakterystyczną tej turbiny jest mała liczba stopni ciśnienia, bo cylinder wysokoprężny posiada 7 stopni, a niskoprężny tylko 3, — czyli stosowanie wirników o dużych średnicach i praca z dużą prędkością pary. Skutkiem tego możnaby w stosunku do tego silnika wyrazić podobne wątpliwości, jakie zaznaczono przy rozważaniu budowy turbiny, przedstawionej na rys. 28, jedynie część niskoprężna daje większą gwarancję niezawodności silnika z powodu znacznego zmiejszenia średnic wirników i kierownic, uzyskanego przez dwukierunkowy przepływ pary. Wątpliwości co do stosowania u nas generatorów o mocy powyżej 20000 *kW* przy $n = 3000$ *obr/min.* zaznaczyłem już poprzednio. Zewnętrzny widok turbiny z rys. 45 jest uwidoczniony na rys. 46. Ze względu na dużą ilość pary silnik posiada dwa regulacyjne zawory dławiące, równolegle pracujące z powodu przymusowego połączenia ich mechanizmów.

Konstrukcja dwukadłubowych turbin paro-

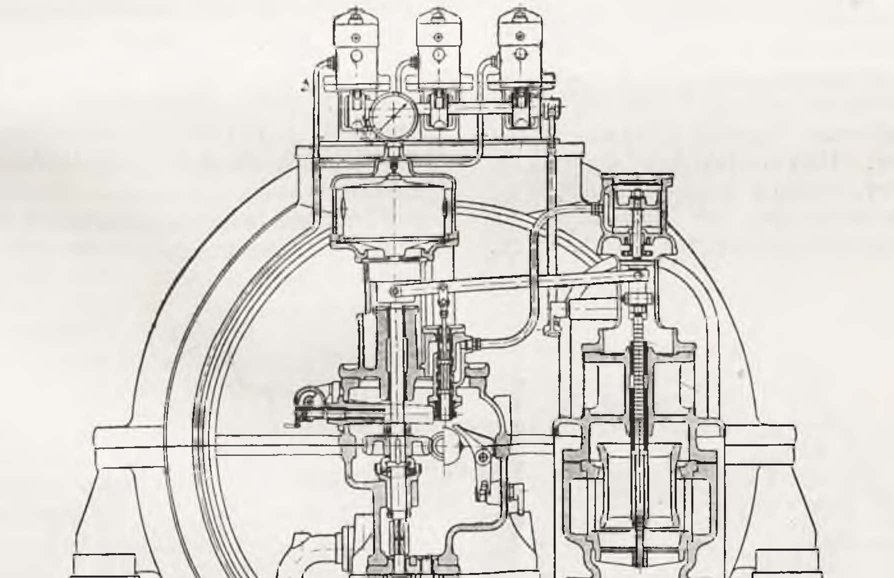
wych, wyłącznie akcyjnych, *Zakładów Skody* w Pilźnie różni się od turbin Zoelly'ego wykonywanych przez fabrykę *Escher i Wyss'a* zasadniczo tem, że posiada znacznie większą liczbę stopni ciśnienia, dzięki czemu para pracuje ze



Rys. 48.

znacznie mniejszą prędkością. Korzyści stąd wynikające są następujące: w części wysokoprężnej otrzymuje się mniejsze średnice wirników całkowicie zasilanych i wyższe łopatki, co korzystnie wpływa na sprawność turbiny, a mniejsze średnice o wielkiej mocy większych średnic, co z powodu nieuniknionego przeginania się tarcz kierowniczych zmniejsza niezawodność biegu silnika.

Dwukadłubową turbinę kondensacyjną *Zakładów Skody* o mocy 6000 *kW* przy ciśnieniu dolotowem 11 *atn* i $n = 3000$ *obr/min.* widzimy na rys. 47. Cylinder wysokoprężny posiada 12 stopni ciśnienia, z których pierwszy jako stopień regulacyjny posiada większą średnicę, przez co jednak nie osiąga się wszystkich zalet koła Curtis'a zastosowanego w tem miejscu. Cylinder niskoprężny posiada natomiast tylko 6 stopni ciśnienia. Przy wyższem ciśnieniu pary dolotowej Zakłady Skody używają większą liczbę stopni ciśnienia, n. p, przy $p_1=22$ *atn i* $t_1=400°$ C cylinder wysokoprężny posiada 11 stopni ciśnienia, rozprężając parę do 6 *atn*, a cylinder niskoprężny 10 stopni. Z powyższego wynika, że w stosunku do planu łopatkowego cylindra wysokoprężnego nie można mieć żadnych wątpliwości, natomiast w stosunku do planu łopatkowego cylindra niskoprężnego można mieć te zastrzeżenia, że przy wyższych ciśnieniach pary dolotowej będzie następowało z powodu wielkiej prędkości pary zbyt szybkie zdzieranie łopatek,

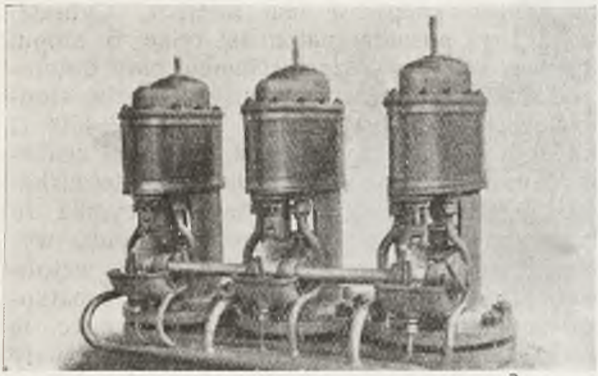


Rys. 49.

poszczególnych stopni części wysokoprężnej wpływają dodatnio na zwiększenie niezawodności silnika, natomiast mniejsze prędkości pary w części niskoprężnej zapewniają mniejsze zdzieranie łopatek, lecz drugostronnie wymagają w turbinach a przy dużej mocy turbiny, wymagającej dużych średnic wirników, może zachodzić niebezpieczne przeginanie się kierownic, powodujące zacieranie się ich piast o wirniki. Akcyjna część niskoprężna o kilku stopniach ciśnienia jest kosztow-

niejsza niż *reakcyjna* o znacznie większej liczbie stopni ciśnienia, która zapewnia *większą stałą sprawność silnika i przy dużej mocy większą niezawodność ruchu turbiny*.

W ogólności budowę turbin dwukadłubowych *Zakładów Skody* cechuje bardzo kosztowne wykonanie, bo wytwórnia dąży do uzyskania wysokiej sprawności silnika przez wielką precyzyjność wykonania. Łopatki kierownicze



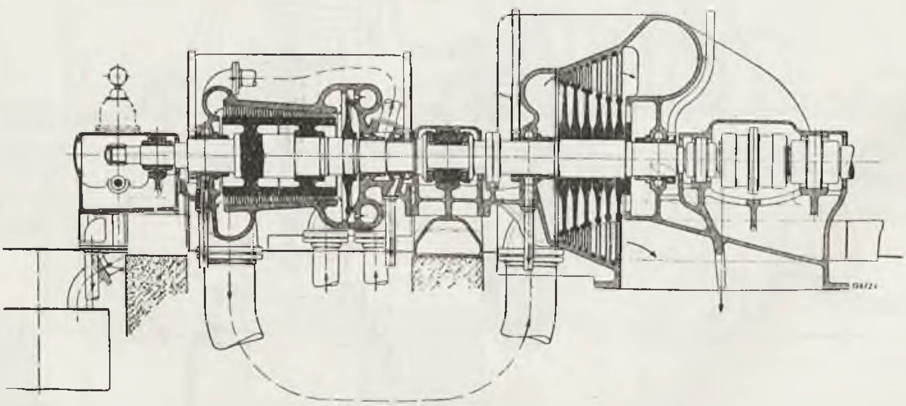
Rys. 50.

cylindra wysokoprężnego są całkowicie obrobione patrz rys. 48 i wstawiane w tarcze kierownicze i w zewnętrzne pierścienie, ułożone w kadłubie, a kanałki kierownicze cylindra niskoprężnego, posiadającego zalewane łopatki kierownicze, są ręcznie obrabiane. Dzięki takiemu wykonaniu strumień pary, wychodzący z kanałka kierowniczego, płynie równomiernie, nie powodując tak łatwo niebezpiecznych drgań łopatek wirnikowych.

rujące dopływ oliwy pod ciśnieniem do serwomotorów, połączonych z oddzielnemi zaworami regulacyjnemi (patrz rys. 50). W porównaniu z innemi mechanizmami regulacyjnemi wykonanie stosowane przez Zakłady Skody jest dość kosztowne, lecz w ruchu dawać może dobre wyniki. Przy wyższych ciśnieniach pary dolotowej Skoda umieszcza skrzynkę zaworów regulacyjnych obok kadłuba turbiny, łącząc te dwie części elastycznemi rurami.

O szczegółach konstrukcyjnych turbin dwukadłubowych Zakładów Skody dodam kilka uwag. Ponieważ turbina w celu osiągnięcia lepszej sprawności pracuje z małym stopniem reakcyjności (5% do 15%), przeto poszczególne stopnie ciśnienia posiadają odpowiednie uszczelnienia, aby zapobiedz uchodzeniu pary poza łopatkami wirników. Również ze względu na sprawność znajdują się po bokach tarcz kierowniczych tarcze blaszane, aby wirnik wirował w możliwie małej ilości pary niedziałającej. Wirniki osadzone są na wale zapomocą pierścieni ze skurczem, a umocowane zapomocą dwóch klinów, umieszczonych pod kątem 180°; kliny poszczególnych po sobie następujących wirników są ze względu na nieosłabianie wału wzdłuż jednego przekroju przesunięte o 90°. Kadłuby turbin są prawidłowo przytwierdzone do łożysk zapomocą trzech klinów przy każdem łożysku, a uszczelnienie wału jest dokonane zapomocą dławnic grzebieniastych. Cylinder wysokoprężny i niskoprężny posiadają osobne łożyska stopowe, a wały ich łączy sprzęgło elastyczne.

Znacznie więcej od dwukadłubowych turbin wyłącznie reakcyjnych i wyłącznie akcyjnych są



Rys. 51. Dwukadłubowa turbina kondensacyjna fabryki Brown-Boveri'ego.

Turbiny Skody posiadają regulację ilościowo-jakościową, zapewniającą nieznaczny wzrost zużycia pary przy zmiejszającem się obciążeniu (rys. 49). Pochwa regulatora odśrodkowego jest dźwignią połączona z suwakiem sterującym i z serwomotorem oliwnym, działającym na główny zawór regulacyjny. Serwomotor ten uruchamia także wałek, na którym znajdują się tarcze nieokrągłe, które mogą poruszać suwaki, ste-

w Europie rozpowszechnione dwukadłubowe turbiny kombinowane, akcyjno-reakcyjne.

Fabryka *Brown Boveri* buduje dla mocy aż do 15000 *kW* przy $n = 3000$ *obr/min.* typ dwukadłubowej turbiny kondensacyjnej przedstawiony na rys. 51. W cylindrze wysokoprężnym znajduje się jedno koło akcyjne, a przy wyższem ciśnieniu pary dolotowej jedno koło Curtis'a, po którem następuje bezpośrednio część reakcyjna,

umieszczona na dwóch wirnikach z rozszerzonemi wieńcami. W cylindrze niskoprężnym łopatki wirnikowe są umieszczone na tarczach wirnikowych a w celu usunięcia tłoka odciążającego zastosowano przepływ pary przez część niskoprężną o kierunku przeciwnym jak w części wysokoprężnej. Wały części wysokoprężnej i niskoprężnej połączone są sprzęgłem stałem i posiadają tylko jedno obustronnie działające łoże stopowe, natomiast połączenie z wałem generatora uskutecznione jest sprzęgłem elastycznem. Cylinder wysokoprężny jest centrowany w korpusie łożysk od wewnątrz, co ze względu na większe wydłużanie się cieplejszego cylindra niż łoża może wzbudzać poważne wątpliwości; — fabryka Brown - Broveri donosi mi jednak, że obecnie cylinder wysokoprężny turbin dwukadłubowych spoczywać będzie tak samo, jak to fabryka wykonywa w typach trójkadłubowych, na łapach, przylanych do dolnej części kadłuba w pobliżu osi geometrycznej silnika, które to wykonanie nie nastręcza najmniejszych wątpliwości. Ostatnie można jednak wyrazić, gdyby przewód, łączący cylinder wysokoprężny z niskoprężnym, nie posiadał części sprężystej, wyrównywującej nierówne wydłużenie się poszczególnych części silnika.

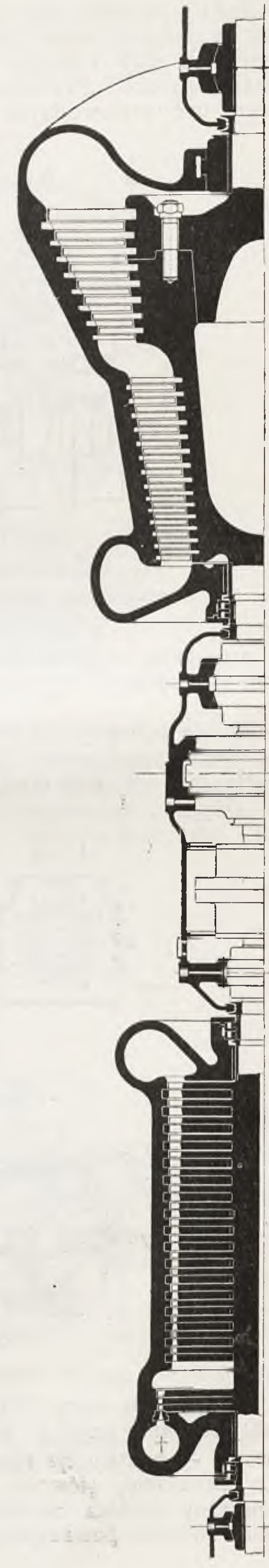
Dwukadłubowa turbina kondensacyjna, przedstawiona na rys. 51, powinna pracować bez zarzutu przy dostatecznie długich łopatkach wysokoprężnej części reakcyjnej, t. j. przy niezbyt wysokiem ciśnieniu pary dolotowej oraz nawet przy dość wysokiem ciśnieniem pary dolotowej, jeśli ilość pary przepływającej jest duża. Natomiast przy wysokiem ciśnieniu pary dolotowej i niezbyt wielkiej mocy turbiny można wyrazić względem tego typu te same zastrzeżenia, o których szczegółowo wspominałem przy rozważaniu budowy turbin jednokadłubowych, przedstawionych na rys. 32 i 33.

Wątpliwości takich nie nastręcza typ dwukadłubowej turbiny kondensacyjnej, w której cylinder wysokoprężny posiada system akcyjny, a cylinder niskoprężny — system reakcyjny. Akcyjna część opanowuje dobrze wysokie ciśnienia i temperatury, reakcyjna część opanowuje dobrze duże objętości pary, posiada dobrą sprawność, jest tania w wykonywaniu i jest także przy dużej mocy silnika niezawodną w ruchu. Oczywiście koszty budowy turbiny, możnaby jeszcze zmniejszyć, stosując reakcyjne stopnie ciśnienia w ostatniej części cylindra wysokoprężnego przy ciśnieniu pary poniżej około 5,5 *atn*, jeśli otrzyma się dostatecznie długie łopatki wirnikowe;— niezawodność ruchu silnika nie ucierpi na takiej zmianie.

Dwukadłubowe turbiny kondensacyjne typu: cylinder wysokoprężny — akcyjny, a cylinder niskoprężny — reakcyjny — buduje *Pierwsza Brneńska Fabryka* i *Tow. A. E. G.* w Berlinie.

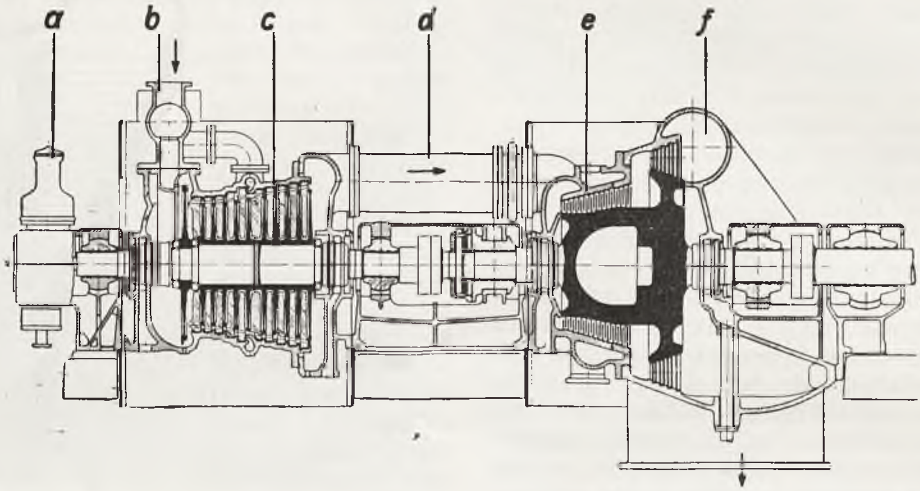
Plan łopatkowy turbiny dwukadłubowej *Pierwszej Brneńskiej Fabryki* dla mocy 10000 *kW* przy $n = 3000$ obr. min., $p_1 = 25$ *atn*, $t_1 = 400^\circ$ *C*, ciśnienie pary pomiędzy cylindrami 1,6 *atn*, próżnia 96% widzimy na rys. 52 Cylinder wysokoprężny posiada koło Curtis'a o kształcie litery *U* i 17 stopni akcyjnych, pracujących z małym stopniem reakcyjności. Z powodu wielkiej liczby stopni ciśnienia para pracuje z małą prędkością, co zapewnia dużą sprawność części wysokoprężnej oraz małe średnice wirników, korzystne ze względu na niezawodność ruchu silnika.

Wobec małych średnic wirników mogą być one wykonane z wałem z jednego kawała, skutkiem czego nie potrzeba obawiać się obluźnienia się wirników na wale lub nasadzenia ich ze zbyt dużym skurczem, powodującym czasem drgania w turbinie; — równocześnie łatwiej można wykonać sztywny wał turbiny pomimo wielkiej liczby stopni ciśnienia. Cylinder niskoprężny posiada 22 stopnie reakcyjne, ułożone na sztywnym bębnie, wykonane z wszelkiemi ulepszeniami, podanemi szczegółowo na rys. 39; nacisk reakcyjny podejmuje łoże stopowe, wspólne dla obydwóch cylindrów. Dzięki wielkiej $\sum u^2$ typ ten powinien przy prawidłowem wykonaniu



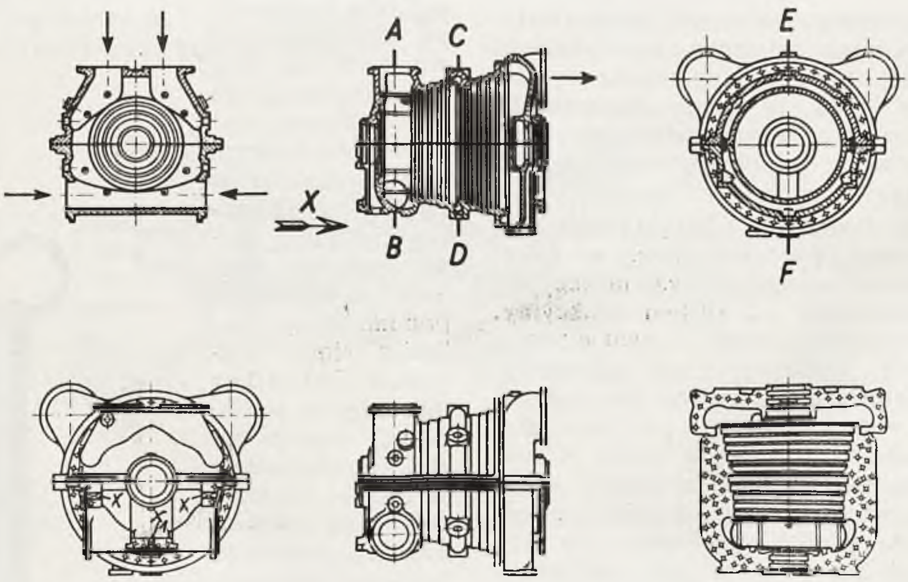
Rys. 52. Dwukadłubowa turbina kondensacyjna Pierwszej Brneńskiej Fabryki o mocy 10000 *kW* przy $n = 3000$ *obr/min.*

warsztatowem posiadać dużą sprawność, czyli odznaczać się małem zużyciem pary, a dzięki zastosowaniu akcji przy wysokich ciśnieniach i temperaturach, a reakcji przy niskich ciśnieniach — powinien być niezawodnym w ruchu; — oczywiście przy dużej objętości pary przepływającej cylinder niskoprężny otrzymuje dwukierunkowy przepływ pary.



Rys. 53. Dwukadłubowa turbina kondensacyjna *T-wa AEG* dla mocy 32000 *kW*, przy $n = 1500$ *obr/min*.

Zupełnie podobny typ dwukadłubowej turbiny kondensacyjnej buduje *Tow. A. E. G.* w Berlinie. Na rys. 53 widzimy turbinę kondensacyjną tej firmy dla mocy 32000 *kW* przy $n = 1500$ *obr/min*, przy $p_1 = 35$ *atn* i $t_1 = 400^0$ *C*; — konstrukcja różni się od budowy Fabryki Brneńskiej głównie tem, że cylinder wysokoprężny posiada mniejszą liczbę stopni ciśnienia. Wirniki, posiadające większe średnice, są osobno nasadzone na wał turbiny. Cylinder niskoprężny, łoże stopowe, podejmujące zamiast tłoka odciążającego nacisk reakcyjny, oraz sprzęgło stałe pomiędzy wałami są podobnie wykonane jak na rys. 52.



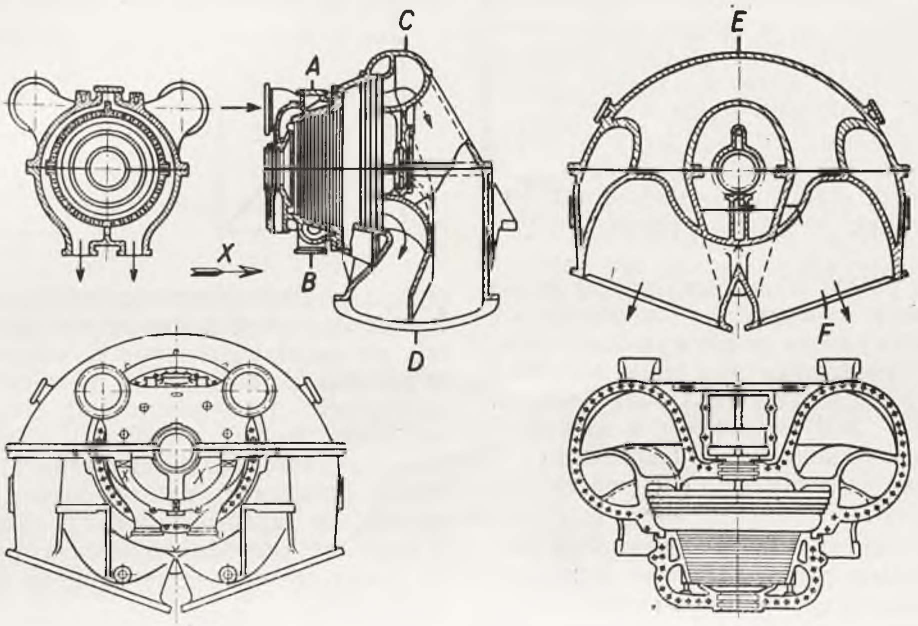
Rys. 54. Kadłub wysokoprężny turbiny 32000 *kW*.

Szczegółowy rysunek kadłuba wysokoprężnego turbiny przedstawionej na rys. 53, widzimy na rys. 54, niskoprężnego na rys. 55. Dwudzielny kadłub wysokoprężny, wykonany ze staliwa, spoczywa na korpusach łożysk zapomocą klinów *X*, natomiast klin X_1 ustala pionowe położenie kadłuba. Kadłub jest przytwierdzony do łożysk zapomocą kilku śrub. Dopływ pary do kadłuba odbywa się w czterech miejscach, a odpływ jej dwiema rurami. Kadłub niskoprężny, przedstawiony na rys. 55, a wykonany z żeliwa, jest po stronie dopływu

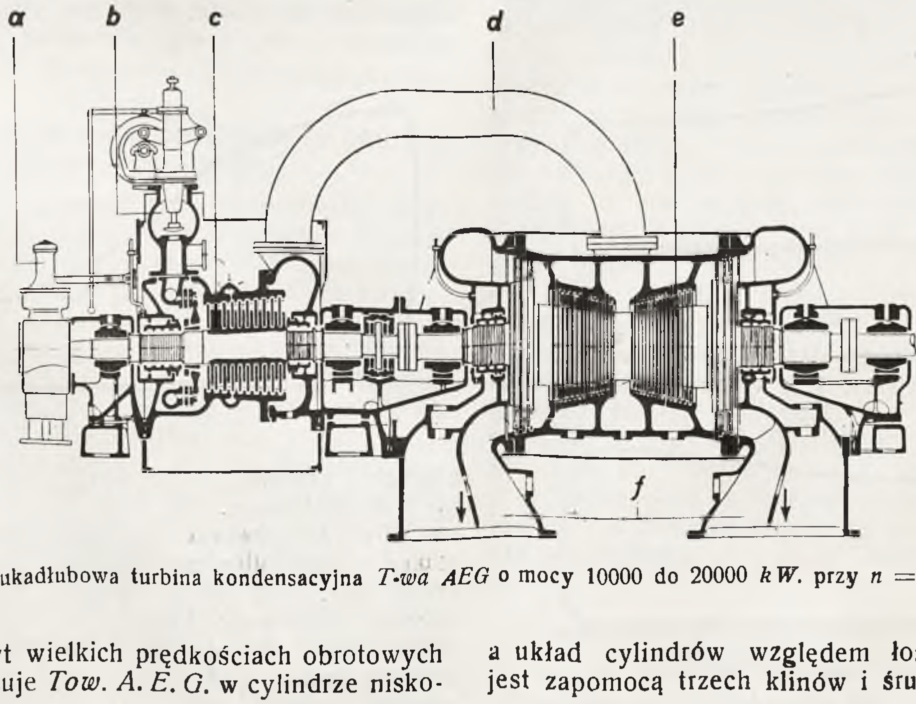
pary tak samo zapomocą takich klinów ustalony względem korpusu łożyska jak kadłub wysokoprężny, a po stronie odpływu pary posiada łapy.

W budowie tego kadłuba zwraca szczególną uwagę odwodnienie, uwidocznione w przekroju A — B, oraz prowadzenie pary w króćcach wylotowych.

Przy wielkich objętościach pary wylotowej oraz przy zbyt wielkich prędkościach obrotowych wirników stosuje *Tow. A. E. G.* w cylindrze niskoprężnym dwukierunkowy przepływ pary. Rys. 56 przedstawia taką dwukadłubową turbinę kondensacyjną o mocy 10000 do 20000 *kW* przy $n =$ $= 3000$ obr/min. Wirniki wysokoprężne są wykonane z wałem z jednego kawała, a wały sztywne (pracujące z mniejszą liczbą obrotów od krytycznej), połączone są sprzęgłem stałem. Turbina posiada tylko jedno łoże stopowe, a układ cylindrów względem łożysk dokonany jest zapomocą trzech klinów i śrub.



Rys. 55. Kadłub niskoprężny turbiny *AEG* o mocy 32000 *kW*.



Rys. 56. Dwukadłubowa turbina kondensacyjna *T-wa AEG* o mocy 10000 do 20000 *kW*. przy $n = 3000$ *obr/min.*

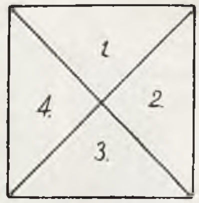
POBIERANIE PRÓBKI WĘGLA

Wielkość próbki zależy od stopnia niejednolitości badanego węgla: winna ona być tem większą im bardziej niejednolitym jest węgiel zarówno pod względem rozdrobnienia jak i zmienności pewnych własności n. p. zawartości wody, zanieczyszczeń (przerostów). Przy próbach kotłów na odparowanie wielkość pierwszej próbki winna wynosić 1 do 2% spalonego węgla.

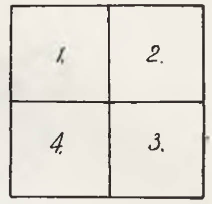
Szczególnie należy uważać, by przy węglu źle posortowanym lub składającym się z kilku sortymentów (n. p. orzech i miał) zachować niezmieniony stosunek między węglem grubym a drobniejszym.

Pobieranie próbki w miejscu zużycia węgla (n. p. w kotłowni) najwygodniej dokonywa się w okresie naładowywania go lub wyładowywania. Wówczas należy z każdego wózka, taczki, kosza lub t. p. odrzucić jako próbkę pewną stałą ilość n.p. zawartość łopaty. Jeśli węgiel jest w większych kawałach lub nierównomiernie rozdrobniony, to należy co pewien czas odrzucić cały wózek n.p. co 10-ty lub 20-ty.

Zebraną w ten sposób średnią próbkę rozsypuje się na czystem podłożu (betonie, kamieniu, blasze); wszystkie duże kawały rozbija się na mniejsze o wielkości 5 do 10 *cm*, a następnie układa się węgiel na powierzchni kwadratu w warstwę o jednakowej wysokości. Tak rozścieloną próbkę dzieli się na cztery równe części przy pomocy przekątnych (rys. 1.) lub dośrodkowych



Rys 1.



Rys. 2.

(rys. 2.). Dwie przeciwległe części (n.p. 1 i 3) usuwa się a węgiel dwu pozostałych części rozbija się na mniejsze kawały, ponownie rozściela w kwadrat, dzieli, wybiera dwie części i t. d. jak poprzednio. Postępuje się tak długo aż zostanie ok. 5 *kg* węgla o wielkości ziaren do 1 cm^3.

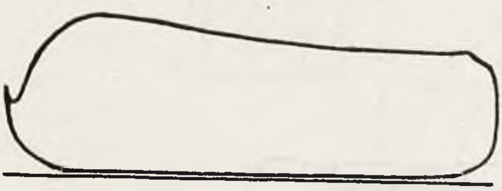
Czynności rozdziału pierwszej próbki i wybrania ostatecznej należy dokonywać możliwie szybko, by zapobiec zmianom zawartości wody. Z tego też powodu ostateczną próbkę wkłada się do szczelnego naczynia celem wysłania jej do laboratorjum.

St. Chrzanowski inż.-mech.

Z CODZIENNEJ PRAKTYKI.

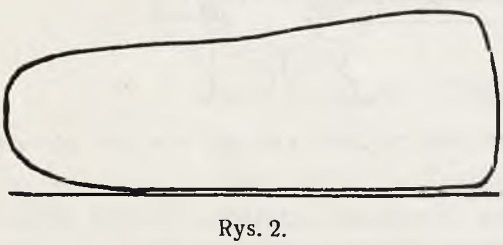
1. Pożytek z izolacji.

W pewnym zakładzie przemysłowym pracowała jednocylindrowa maszyna parowa o mocy około 35 KM_i. Regulacja mocy odbywała się przez dławienie.



Rys. 1.

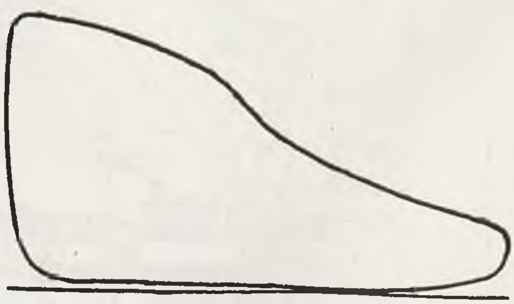
Zdjęte przez inżynierów Stowarzyszenia wykresy indykatora (rys. 1,2) wskazują, że maszyna



Rys. 2.

pracowała prawie bez ekspansji oraz że wlot i wylot pary były spóźnione.

Wskutek b. dużych napełnień regulator stale dławił parę dolotową tak, że ciśnienie dolotowe pary w cylindrze w czasie pracy nie przekraczało 3,5 *atn*, dochodząc przy sztucznie opuszczonym regulatorze do 4 *atn*. Ponieważ ciśnienie w kotle wynosiło 6 *atn*, a więc dławienie pary w ruro-

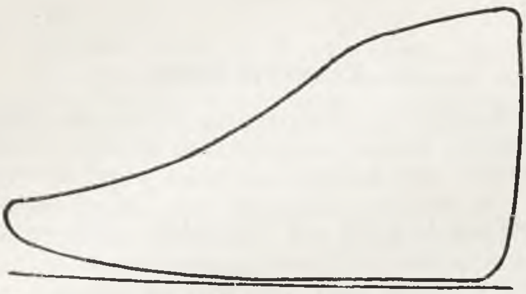


Rys. 3.

ciągach i zaworach wynosiło 2 *atn*. Rurociągi nie były izolowane.

Po zaizolowaniu rurociągów warkoczem ze słomy i przeregulowaniu maszyny otrzymano wykresy (rys. 3,4), które obecnie mają charakter zupełnie poprawny; napełnienie średnie dla obu stron wynosi 40%, ciśnienie dolotowe — 5,65 *atn* przy ciśnieniu w kotle 7 *atn*, czyli spadek w przewodach, jeszcze wprawdzie b. znaczny, jednak już zmniejszył się z 2 *atn* do 1,35 *atn;* moc maksymalna maszyny przy obecnem ustawieniu

suwaków wynosi około 40 KM_i oraz ilość obrotów wzrosła z 70 na 76 na minutę.



Rys. 4.

Przeliczając zmniejszenie się rozchodu pary na KM_i godzinę, otrzymujemy oszczędność pary

$$24{,}65 \quad 17{,}1 = 7{,}55\ Kg/KM_i \text{ godz.}$$

Oszczędność węgla przy 8 godz. pracy dziennej i średnio 28 KM_i obciążenia wynosi

$$\frac{7{,}55}{4{,}5} \,.\, 28 \,.\, 8 = 376\ Kg.$$

Ponieważ dzienny rozchód węgla przy 8 godz. pracy wraz z rozpalaniem (1,1%) wynosił

$$\frac{24{,}65}{4{,}5} \,.\, 28 \,.\, 8 \,.\, 1{,}1 = 1360\ kg$$

przeto maksymalna oszczędność wskutek regulacji maszyny wynosi

$$\frac{376}{1360} \,.\, 100 = 27{,}6\% \text{ — 8-mio godzinnego}$$

rozchodu paliwa.

K. Borkowski i *T. Wróblewski*. inż.

2. Badanie rurek kondensatora przy pomocy uderzenia wodnego.

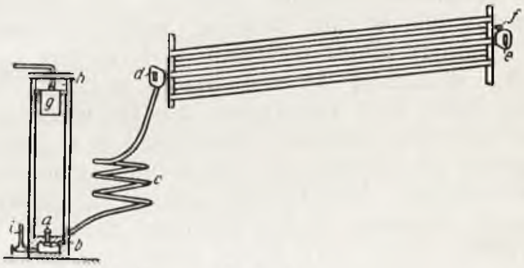
Badanie kondensatorów na szczelność odbywa się dwojako: próżnią, albo ciśnieniem. W pierwszym wypadku wytwarza się w kondensatorze próżnię i wzdłuż rur posuwa się palącą świecę. Jeśli rura jest nieszczelna, to powietrze wchodzi do jej środka, wciągając płomień świecy. Sposób ten jest mało dokładny, bo przy bardzo małych nieszczelnościach płomień świecy nie odchyla się i temsamem tej nieszczelności nie stwierdzamy.

W wypadku drugim, rury kondensatora wypełniamy wodą lub powietrzem i wywołujemy nadciśnienie 1,4 do 1,6 *atn*. Przy użyciu wody stwierdzamy nieszczelność w miejscach gdzie woda przecieka; przy użyciu powietrza, napełniamy kondensator wodą i z baniek powietrza, wydostających się z wewnątrz rury, stwierdzamy nieszczelność.

Oba powyższe sposoby mają jednak tę wadę, że nie pozwalają nam stwierdzić, czy dana ura nie jest już tak słaba, że w ruchu okaże się nieszczelna. By to uskutecznić, trzebaby wywołać ciśnienie około 70 *atn*, co powoduje przesilenie poszczególnych rurek i konieczność przedwczesnej ich wymiany.

Wad tych nie posiada sposób, polegający na uderzeniu wodnem.

Hydrauliczne uderzenie powstaje przez nagłą zmianę ciśnienia w dowolnem miejscu w zamkniętym rurociągu. Fala ciśnienia porusza się w wodzie z szybkością około 1310 *m/sek*. Tak powstała fala ciśnienia w danym systemie powtarza się i waha. Wielkość uderzenia zależy od długości przewodu i jego przekroju. By siła uderzenia była duża, musi nastąpić ona nagle, a sam przewód powinien być szczelny, gdyż nieszczelność powoduje spadek ciśnienia.



Rys. 1.

Samo urządzenie (rys. 1) składa się z pionowej prowadnicy zakończonej na dole komorą *b*, w której u góry między prowadnicami znajduje się otwór, w którym porusza się tłoczek nurowy *a*. Z boku zaś jest otwór stożkowy, w który wchodzi jeden koniec wężownicy *c*, drugi zaś do badanej rury kondensatora. W komorze znajduje się jeszcze jeden otwór do jej napełnienia. U góry na prowadnicach jest umieszczony ciężar *g*, który można w dowolnej wysokości umieszczać i przy pomocy urządzenia zapadkowego *h*, nagle spuszczać. Poruszający się w prowadnicach ciężar uderza w tłoczek, a ten wywołuje żądane uderzenie wodne, o sile zależnej od wysokości spadku i wielkości ciężarka. Wysokość spadku i sam ciężar możemy sobie dowolnie zmieniać.

Przy próbie musimy uważać, by tak w samem urządzeniu, jak i w badanej rurze nie było powietrza, które osłabia uderzenie. Zależnie od wysokości spadku, wielkości ciężarka, średnicy tłoczka i długości rury, otrzymujemy ciśnienie o wielkości 35—280 *at*. Jeśli rura jest szczelna, to tłoczek poruszy się o kilka *mm*, przy nieszczelnej rurze opadnie nad dno komory; jeśli jest w układzie powietrze, to tłoczek odskoczy z powrotem. (*Power*, 1928).

M.

3. Eksplozja turbiny parowej.

Wypadek eksplozji turbiny parowej wydarzył się wieczorem dnia 9 marca 1928 r. w Mi-

nisterstwie Rolnictwa Stanów Zjednoczonych w Waszyngtonie, o czem czytamy w czasopiśmie „Power" z dnia 17 kwietnia 1928 r.

Turbina ta, jednostopniowa, o 6000 *obr/min.*, pracująca parą o ciśnieniu 8 *atn*, sprzężona z generatorem prądu stałego przy pomocy zębatej przekładni, była już sześć lat w ruchu, nie okazując żadnych niedomagań. Parę wylotową zużywano do celów ogrzewniczych. Urządzenia regulujące były w największym porządku. Przy badaniu turbiny w przeddzień eksplozji, nie znaleziono w niej żadnych usterek. Obciążenie w dniu eksplozji wynosiło tylko $^1/_3$ mocy normalnej i turbina nie była równolegle połączona z żadną maszyną.

Wskutek eksplozji obie końcowe pokrywy kadłuba wyleciały w powietrze, a jedynie pierścień środkowy kadłuba pozostał na miejscu. Z otworu, jaki w nim powstał, można wnioskować, że przez niego wyleciały w powietrze same łopatki. Wskazują na to i otwory w dachu budynku. Samo koło łopatkowe zostało wyrzucone przez końcową pokrywę. Znaleziono je w pewnej odległości od turbiny, ale bez łopatek i pozatem nieuszkodzone. Wał turbiny został w czterech miejscach złamany. Jedno złamanie nastąpiło tuż przy końcu wału, przy kryzie, połączonej śrubami z kołem łopatkowem, przyczem miejsce złamania ma wygląd powierzchni ściętej. Pęknięcie drugie, z drugiej strony koła łopatkowego i również w jego pobliżu, nosiło znaki gwałtownych naprężeń ciągnących, przy równoczesnem skręceniu. Przedłużenie wału, mające dwa złamania, wskazywało w jednem z nich na silne naprężenia, aż do odkształceń (wydłużeń) trwałych.

Turbina posiadała urządzenie, w postaci pierścieni, które miało na celu nie dopuszczenie do nadmiernego przegięcia się wału przy przekraczaniu krytycznej liczby obrotów, a także usunięcie oscylacji koła łopatkowego w stosunku do piast. Pierścienie te zostały złamane i wyrzucone w kierunkach przeciwległych.

Przy ustalaniu przypuszczalnych przyczyn katastrofy wyłonił się szereg obciążających czynników. Jeden z przesłuchanych świadków podał, że bezpośrednio przed eksplozją lampki silniej zaświeciły. Odpowiedni miernik nie wskazał jednak żadnej zwyżki napięcia, nie potwierdzając tem samem tego zeznania. Jeden z robotników znów mówił, że usłyszał charakterystyczny szmer w turbinie, pośpieszył więc do kółka ręcznego, by je zamknąć, gdy wtem nastąpiła eksplozja. Badanie zabezpieczenia maxymalnej ilości obrotów wykazało, że pracowało ono bez zarzutu, jak również wentyl regulacyjny. Przypuszczenie, co do zbyt wysokiego przeciwciśnienia, po bliższem zbadaniu okazało się niesłuszne.

Badania wału dały wytrzymałość 59 kg/mm^2, granicę płynności 35 kg/mm^2 i przedłużenie 19,5%.

Według zapatrywań metalurgów z „Bureau of Standards" przyczyna eksplozji leży w rysie powstałej wskutek znużenia materjału wału w miejscu pierwszego pęknięcia. To zapatrywanie ma być jeszcze zbadane drogą analizy mikroskopowej *).

M.

4. Eksplozja kotła.

W nocy 31 października 1927 r. w fabryce w *Harvey*, Illinois, eksplodował kocioł Stirlinga, w którym dno dolnego walczaka pękło w wyobleniu na długości większej niż ćwierć obwodu i następnie odgięło się. Średnica dolnego walczaka wynosiła 1070 *mm*, grubość blachy w części górnej, w której były umieszczone opłomki, wynosiła 17,5 *mm.*, w części dolnej 11 *mm*, dno było o grubości 12 *mm*; kocioł był przeznaczony na 11,2 *atn*, przyczem zawory bezpieczeństwa były ustawione na ciśnienie 10,9 *atn*. Woda zasilająca, pobierana ze studni, zawierała w jednym litrze 1300 *mg* części stałych i była bardzo kwaśna.

Kocioł ten wybudowany w r. 1910, był przez korozję silnie nadgryziony i dlatego od r. 1924, wodę zasilającą kocioł brano z wodociągu miejskiego, dzięki czemu działanie korozji ustało. Przy rewizjach nie stwierdzono szkód po stronie wody w dnie, które z zewnątrz było zasłonięte omurowaniem. Palacz nocny, słysząc podejrzane syczące szmery, odstawił ruszt mechaniczny (Stoker), zamknął zasuwę kominową i udał się na miejsce o 6 m odległe, gdy w tem nastąpiła eksplozja kotła. Siłą eksplozji zostały przesunięte sąsiednie kotły, cały budynek kotłowni zniszczony, a palacz ciężko ranny.

Walczak dolny ustawił się pionowo, przyczem wszystkie rurki pozostały w zawalcowaniach, a oderwane dno odgięło się około pozostałej części. Grubość dna w miejscu pęknięcia wynosiła jeszcze 3 *mm*, osłabienia znajdowały się w dnie nietylko po jego wewnętrznej stronie, ale i po zewnętrznej i to przypuszczalnie wskutek nieszczelności w szwie nitowym. Amerykańskie przepisy z r. 1910 zostały w międzyczasie zmienione i według najnowszych postanowień powinnoby to dno o promieniu krzywizny 850 *mm* posiadać grubość ściany 7 *mm* i promień wyoblenia od 37—100 *mm*. W Niemczech i Austrji dno o podobnych wymiarach byłoby uważane za mocno niepewne i podejrzane, to też takie dno byłoby jak najsumienniej badane. Dążenia, by amerykańskie przepisy zmienić po myśli badań Bacha i Baumanna, oddźwięku nie znalazły i zostały odrzucone, ze względu na duże koszta, jakie pociągnęłaby zmiana matryc dla den w zakładach hutniczych.

(*Z. der Dampfkesseluntersuchungs-u. Versicherungs-Gesellschaft a. G. 1928.*

M.

---

*) Szkoda, że notatka pow. nie podaje obliczenia wału turbiny w stosunku do krytycznych liczb obrotów *(przyp. Red.)*.

ROZPORZĄDZENIA WŁADZ.

ROZPORZĄDZENIE P. MINISTRA RRZEMYSŁU I HANDLU
z dn. 12 czerwca 1928 r.
(*Monitor Polski. 10. VI. 1928 r. poz. 241*)

„W wykonaniu § 4 p. 2 rozporządzenia Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 8 listopada 1921 roku w przedmiocie przepisów o budowie, ustawianiu i dozorze kotłów parowych, używanych na lądzie (Dz. U. R. P. Nr. 103 poz. 744) podaje się do wiadomości, że do próbowania materjałów przeznaczonych do budowy i naprawy kotłów parowych, zostaje upoważniona aż do odwołania Mechaniczna Stacja Doświadczalna Politechniki Lwowskiej.

Minister Przemysłu i Handlu
(—) *E. Kwiatkowski.*

KOMUNIKATY STOWARZYSZENIA DOZORU KOTŁÓW W WARSZAWIE.

1. STRESZCZENIE PROTOKÓŁU

IV Zwyczajnego Walnego Zgromadzenia Delegatów Członków Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie w dniu 4 czerwca 1928 roku.

Prezes Rady Nadzorczej Stowarzyszenia, p. Oskar Saenger, zagajając posiedzenie, wspomniał o zgonie delegata członków Stowarzyszenia ś. p. Józefa Karnkowskiego, zmarłego w maju 1928 roku, pamięć którego Walne Zgromadzenie uczciło przez powstanie.

Zebraniu przewodniczył pan rektor Chromiński, a sekretarzował p. inż. Schramme. Po stwierdzeniu, że Walne Zgromadzenie stosownie do § 30 Statutu jest prawomocne i do rozpatrywania zmiany statutu, ponieważ jest obecnych na zebraniu więcej niż $^1/_{10}$ wszystkich delegatów Stowarzyszonych przewidzianych statutowo, przyjęto porządek dzienny Walnego Zgromadzenia i odczytano protokół poprzedniego Walnego Zgromadzenia.

W związku z powyższym protokółem Pan Profesor Chrzanowski zakomunikował Walnemu Zgromadzeniu, że Ministerstwo Przemysłu i Handlu:

a) zatwierdziło zmianę § 22 Statutu Stowarzyszenia pismem Nr. PA 3205 w następującem brzmieniu: „Liczba delegatów przypadających na dany okręg wyborczy jest zależną od liczby kotłów parowych, zamieszczonych na liście członków danego Okręgu (§ 21), przyczem *każde 200 kotłów daje prawo do wyboru jednego delegata.* Liczby kotłów mniejsze od 200 nie biorą się przy wyborze delegatów w rachubę. Wybory odbywają się za pośrednictwem tajnego głosowania i prostą większością głosów; pomiędzy otrzymującymi równą liczbe głosów wybór rozstrzyga losowanie".

b) skreśliło w preliminarzu na rok 1928 pobieranie wpisowego od nowozgłoszonych kotłów.

Następnie rozpatrzono i zatwierdzono wydrukowane sprawozdanie Stowarzyszenia za 1927 rok i pokwitowano Zarząd Stowarzyszenia z powierzonych mu czynności.

Po uchwaleniu wynagrodrenia członków Komisji Rewizyjnej za prace wykonane w roku budżetowym 1927, przystąpiono do wyborów członków Rady Nadzorczej i Komisji Rewizyjnej.

Wybrani zostali do Rady Nadzorczej pp.: Oskar Saenger, Brunon Biederman, Edmund Chromiński, Joachim Hempel, Jan Eustachy Kowerski, Ludwik Pannenko, wszyscy ponownie.

Członek Rady Nadzorczej pan Ludwik Hafner nadesłał piśmiennie zrzeczenie się mandatu członka Rady Nadzorczej, ponieważ dla braku czasu nie może brać udziału w posiedzeniach Rady. Walne Zgromadzenie jednomyślnie postanowiło wstrzymać się od wyboru nowego członka Rady Nadzorczej na miejsce pana Hafnera, wychodząc z założenia, że obecna liczba członków Rady Nadzorczej jest zupełnie wystarczająca do kierowania sprawami Stowarzyszenia.

Do Komisji Rewizyjnej wybrano pp.: Maksymiljana Lisowskiego, Henryka Martensa i Lucjana Orłowskiego wszystkich ponownie.

Następnie uchwalono jednomyślnie zmianę § 45 Statutu na następujące brzmienie:

„Fundusze Stowarzyszenia tworzą się z opłat członkowskich, *wpisowego od nowozgłoszonych kotłów*, opłat za specjalne usługi personelu technicznego Stowarzyszenia, z ofiar i innych wpływów przypadkowych. Fundusze te przeznaczone są na pokrycie wydatków związanych z działalnością Stowarzyszenia"

i upoważniło Zarząd Stowarzyszenia do przedstawienia tej zmiany Panu Ministrowi Przemysłu i Handlu do zatwierdzenia.

Pan Profesor Chrzanowski zakomunikował Walnemu Zgromadzeniu, że w roku bieżącym przypadają wybory delegatów na Walne Zgromadzenie na następne trzechlecie. i że Rada Nadzorcza stosownie do § 18 Statutu określiła następujące granice siedmiu Okręgów Wyborczych dla Zgromadzeń Okręgowych oraz miejsca wyborów w tych Okręgach: miasto Warszawa dla Województwa Warszawskiego i Białostockiego, oraz miasta Warszawy; Łódź — dla Województwa Łódzkiego; Dąbrowa Górnicza dla Województwa Kieleckiego; Kraków dla Województwa Krakowskiego i Śląska Cieszyńskiego; Lwów dla Województwa Lwowskiego, Tarnopolskiego i Stanisławowskiego; Lublin dla Województwa Lubelskiego, Poleskiego i Wołyńskiego; Wilno dla Województwa Wileńskiego i Nowogródzkiego.

Zebrania Okręgowe wyznaczone zostaną ua początek lipca 1928 roku. Ogłoszenia o terminie i miejscu Zgromadzeń Okręgowych stosownie do § 8 Statutu Stowarzyszenia ogłoszone będą dwukrotnie w dziennikach, oznaczonych przez Radę Nadzorczą.

Walne Zgromadzenie uchwaliło jednomyślnie wniosek upoważniający Zarząd Stowarzyszenia do zawierania aktów kupna i sprzedaży jakichkolwiekbądź nieruchomości. Upoważnienie powyższe jest ważne do 1 lipca 1929 roku.

Po wyczerpującej dyskusji Walne Zgromadzenie przychyliło się jednomyślnie do wniosku Zarządu i Rady Nadzorczej w sprawie utrzymania nadal istniejącej Kasy Przezorności Pracowników Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie niezależnie od wprowadzonego od 1 stycz-

nia 1928 roku przymusowego należenia pracowników umysłowych Stowarzyszenia do Zakładu Ubezpieczeń Pracowników Umysłowych.

Walne Zgromadzenie wyraziło jednomyślnie podziękowanie Panu rektorowi Chromińskiemu za sprężyste prowadzenie obrad.

2. WYBORY DELEGATÓW CZŁONKÓW STOWARZYSZENIA DOZORU KOTŁÓW w WARSZAWIE na OKRES 1928 do 1931.

Tegoroczne Wybory Delegatów zostały przeprowadzone na podstawie zmienionej treści § 22 Statutu Stowarzyszenia, który po uchwale Walnego Zebrania i zatwierdzeniu przez Ministra Przemysłu i Handlu pismem z dnia 18 listopada 1928 r. Nr. PA 3205 otrzymał następujące brzmienie:

„Liczba delegatów przypadających na dany okręg wyborczy, jest zależną od liczby kotłów parowych, zamieszczonych na liście członków danego okręgu (par. 21), przyczem każde 200 kotłów daje prawo do wyboru jednego delegata. Liczby kotłów mniejsze od 200 nie biorą się przy wyborze delegatów w rachubę.

Wybory odbywają się za pośrednictwem tajnego głosowania i prostą większością głosów; pomiędzy otrzymującymi równą liczbę głosów, wybór rozstrzyga losowanie".

Pierwotny podział na okręgi wyborcze został nadal utrzymany, a po dwukrotnem ogłoszeniu o dniu i porządku dziennym wyborów w dziennikach wskazanych przez Radę Nadzorczą przeprowadzono wybory:

dnia 5 lipca w Łodzi
„ 6 „ w Warszawie
„ 7 „ w Wilnie
„ 10 „ w Lublinie
„ 11 „ we Lwowie
„ 12 „ w Krakowie i Dąbrowie Górniczej.

Wybory otwierał we wszystkich okręgach Prezes Zarządu Stowarzyszenia p. prof. Wiesław Chrzanowski z tym samym porządkiem dziennym obejmującym wybór przewodniczącego, wybór delegatów i wolne wnioski.

W tajnych wyborach zostali wybrani Delegatami Członków Stowarzyszenia na:

Okręg Warszawski, obejmujący miasto stołeczne Warszawę i województwa: Warszawskie i Białostockie:

Pp. Ignacy Dąbrowski	Ludwik Pannenko
Władysław Froelich	Kazimierz Rygiert
Antoni Glinka	Oskar Saenger
Maksymiljan Lisowski	Bronisław Sulimierski
Jerzy Łempicki	Andrzej Wierzbicki
Henryk Martens	Wacław Woszczyński.
Lucjan Orłowski	

Okręg Łódzki, obejmujący województwo Łódzkie:

Pp. Dr. Brunon Biederman	Zygmunt Rau
Stanisław Kaszer	Paweł Rumpel
Jan Kostrzeński	Władysław Srzednicki
Bronisław Michelis	Edward Wagner.
Kazimierz Perkowski	

Okręg Wileński, obejmujący województwa: Nowogródzkie i Wileńskie:

Pp. Zygmunt Rewieński	Stefan Szostakowski.

Okręg Lubelski, obejmujący województwa: Lubelskie, Poleskie i Wołyńskie:

Pp. Stefan Czermiński	Jan Eustachy Kowerski
Jan Dębowski	Wacław Moritz
Kazimierz Fudakowski	Ludwik Wolszczan
Antoni Gorzelański	Jan Zaborowski.

Okręg Lwowski, obejmujący województwa: Lwowskie, Stanisławowskie i Tarnopolskie:

Pp. Stanisław Aleksandrowicz	Leon Edward Podleski
Zygmunt Bielski	Zygmunt Tabaczyński
Wacław Bóbr	Dr. Zygmunt Tałasiewicz
Tadeusz Hoeflinger	D. Roman Witkiewicz
Bogusław Horodyński	Dr. Czesław Załuski
Roman Machnicki	Józef Zathey
Władysław Matzke	Kazimierz Żardecki.
Dr. Kazimierz Papara	

Okręg Krakowski, obejmujący województwa: Krakowskie i Śląsk Cieszyński:

Pp. Stanisław Bieliński	Wojciech Quadrat
Edmund Chromiński	Marjan Rudziński
Jan bar. Czecz	Bronisław Szancer.
Ludwik Dyduch	

Okręg Dąbrowski, obejmujący województwo Kieleckie:

Pp. Andrzej Garbiński	Stanisław Raźniewski
Joachim Hempel	hr. Witold Sągajłło
Paweł Jaguczański	Antoni Starkiewicz
Alfred Jankowski	Marceli Tepicht
Teodor Karsch	Antoni Wilczyński.

W wolnych wnioskach poruszono we wszystkich okręgach szereg spraw związanych z administracyjną i techniczną działalnością Stowarzyszenia, a z tych najważniejsze:

1) Konieczność zmiany sposobu wyborów delegatów członków Stowarzyszenia w tym duchu, aby związki odpowiednich gałęzi produkcji wyznaczały swych delegatów do Stowarzyszenia w liczbie odpowiedniej sumie wkładek wnoszonych rocznie do Stowarzyszenia za dozór kotłów, uwzględniając potrzebę zastępstwa poszczególnych ziem. Pewna liczba delegatów powinna być zastrzeżona dla przedstawicieli nauki, zajmujących się zagadnieniami kotłowemi i gospodarki cieplnej.

2) Propaganda przeprowadzania badań odbiorczych kotłów i maszyn, gdyż w wielu wypadkach okazuje się, że dostawcy powodowani względami konkurencji i licząc na to, iż instalacja będzie przyjęta bez sprawdzania, dają w ofertach gwarancje, których następnie nie dotrzymują.

3) Propaganda racjonalnej gospodarki cieplnej przez badania rozrządu pary w silnikach i całokształtu gospodarki cieplnej w zakładach przemysłowych, gdyż wydatek na badanie amortyzuje się przeważnie w przeciągu kilku tygodni, dając następnie poważne korzyści materjalne przedsiębiorstwu.

4) O ile w jakiejś miejscowości Stowarzyszenie urządza kursy dla palaczy, byłoby wskazanem, aby miesiąc naprzód zawiadomić o tem osobnemi listami wszystkie większe firmy danego okręgu.

5) Konieczność wysyłania inżynierów Stowarzyszenia zagranicę, celem zapoznania się z nowemi instalacjami silnikowemi i wytwórczością fabryk. Dla wycieczek tego rodzaju jest konieczne uprzednie należyte przygotowanie i zapoznanie się z dotyczącą literaturą.

KONGRESY I ZJAZDY.

OPALANIE PRZEMYSŁOWE (CHAUFFAGE INDUSTRIEL).

Międzynarodowy Kongres i Wystawa w Paryżu 23—30 czerwca i 1—8 lipca 1928 r.

II Międzynarodowy Kongres Opalania Przemysłowago zorganizowany został przez Komitet złożony z przedstawicieli trzech szkół akadamickinh (Ecole Polytechnique, Paris; Ecole Centrale des Arts et Manufactures; Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris), sześciu instytucyj naukowych lub społecznych (Société de Physique Industrielle, Office National des Combustibles liquides, Conservatoire des Arts et Métiers, Commission Interministerielle d'utilisation du combustible, Office Central de Chauffe, Association parisienne des Propriétaires d'appareils avapeur) oraz szeregu Dyrekcyj wielkich linii kolejowych (du Nord, d'Orléans, Paris-Lyon-Mediterranée i de l'Etat) i organizacyj przemysłowych (Association technique de l'Industrie du Gaz en France, Comité Central des Houillères de France i Société de l'Encouragement pour l'Industrie nationale), pod honorowem przewodnictwem Henry Le Chatelieri rzeczywistem Walckenaer'a, gen. Inspektora Górnictwa.

Kongres pracował według następującego programu:

I. Paliwo i jego wydobycie.
- a) Paliwo stałe
- b) Pył węglowy
- c) Destylacja przy wysokiej i niskiej temperaturze
- d) Paliwo lotne, gazownice (gazogeneratory)
- e) Paliwo ciekłe, paliwo syntetyczne.

II. Wyzyskanie zawartości cieplnej paliwa.
- a) Piece i paleniskaprzemysłowe
- b) Ogólne zagadnienia dotyczące wyzyskania ciepła
- c) Ruszty mechaniczne. Sposoby prowadzenia palenisk. Zwalczanie dymu i popiołków
- d) Udoskonalenia dotyczące parowozów.
- e) Opalanie kotłów na statkach parowych
- f) Silniki spalinowe.

III. Nowoczesne instalacje przemysłowe.
- a. Kotły
- b. Turbiny parowe
- c. Zasobniki ciepła i rekuperatory.

Na 11 posiedzeniach kongresu wygłoszono ogółem 84 referaty, uzupełniając je bardzo zazwyczaj rzeczową i ciekawą dyskusją, która dążyła przedewszystkiem do wyświetlenia wszelkich, drobnych nawet niedomówień prelegienta oraz zwalczała z wielką energją, zjawiające się od czasu do czasu argumenty handlowego raczej niż technicznego charakteru.

Oprócz dość licznej grupy specjalistów i profesorów wyższych szkół akademickich w ogólnej ilości blisko 500 uczestników kongresu przeważali inżynierowie czynni w przemyśle. Poza Francją reprezentowane były: Belgja, Anglja, Rumunja, Italja, Niemcy, Luxembourg i S. S. R.

Zjazd nie podzielił się zgóry na sekcje. O ile jednak program pewnego posiedzenia nie był w czasie przepisanym wyczerpany, zebranie przenosiło się do innej sali i w ten sposób obradowano jednocześnie w dwóch a nawet w trzech osobnych salach. Pozwoliło to na wygłoszenie wszystkich referatów.

Referaty zostały uprzednio wydrukowane i każdy uczestnik kongresu znajdował się w posiadaniu kompletu tych druków. Szczegółowe sprawozdanie z kongresu będzie ogłoszone w *Chaleur et Industrie.*

Posiedzenia kongresu odznaczały się atmosferą wyjątkowo poważnej pracy, co pozwalało zorjentować się w zagadnieniach nad któremi technika francuska przedewszystkiem w chwili obecnej pracuje. Poza ogólnemi zagadnieniami techniczno-gospodarczej natury, należy tu wymienić:

1. Spalanie pyłu węglowego. Przygotowywanie pyłu. Odkurzanie dymu. Materjały ogniotrwałe it.p.

2) Poszukiwania paliwa zastępczego dla silników spalinowych a w pierwszej linji samochodowych:
- a) w drodze wytwarzania benzyny syntetycznej
- b) w drodze zastąpienia jej gazem z węgla drzewnego

3. Dążenia do racjonalnego wyzyskania węgla przy pomocy destylacji.

Do rozwiązania zagadnień powyższych, oprócz czynników natury ekonomiczno-gospodarczej zachodzi potrzeba spółpracy, mechanika, fizyka i chemika. Okoliczność ta sprawiła, że każdy traktowany na kongresie temat był wyczerpująco zreferowany i wszechstronnie oświetlonyw dyskusji.

Krytyczny stosunek audytorjum do wygłaszanych przez prelegentów opinij i tez wyróżniał ten kongres bardzo korzystnie od szeregu innych, na których audytorjum pozostaje przeważnie w roli biernych słuchaczy. Dzięki tej właściwości kongresu można się było zapoznać z każdem poruszonem zagadnieniem we wszystkich szczegółach natury praktycznej, uchodzących nieraz uwagi w zbyt szerokich uogólnieniach przeciętnych referatów zjazdowych.

Pomimo swego tytułu kongres posiadał charakter kongresu francuskiego. Zagranica dała niewielu uczestników a jeszcze mniej referatów czy nowych idei. Wyjątkowo np. nie powiodło się jednemu z referentów cudzoziemców, który broniąc się przed krytykami, zmuszony był wreszcie uciec się do stwierdzenia, że... nie jest upoważniony do ujawnienia pewnych szczegółów o które go interpelowano.

Kongres dowiódł, że technika cieplna poczyniła we Francji w przeciągu ostatnich pięciu lat (poprzedni kongres odbył się w 1923 roku) znaczne postępy i że zagadnieniom energetycznym poświeca się tam obecnie bardzo wiele pracy i wysiłków. Z dyskusji wynikało przytem, że inżynierowie przemysłowi w przeważającej ilości wypadków rozporządzają ścisłym materjałem cyfrowym, co dowodzi, że praca instalacyj cieplnych jest dokładnie rejestrowana i co przyczyniło się w znacznym stopniu do utrzymania dyskusji na ściśle rzeczowej płaszczyźnie.

Podczas kongresu odbył się szereg wycieczek, podczas których zwiedzono pom. innemi zorganizowaną przez Ministerstwo Rolnictwa bardzo ciekawą wystawę technicznego wyzyskania drewna w *Petit Jouy* pod *Wersalem.* Przedstawiono tam pomiędzy innemi całokształt zrealizowanych dotychczas praktycznie pomysłów z zakresu stosowania gazu z węgla drzewnego do napędu silników spalinowych (transport kanałowy i rzeczny) oraz samochodowych (p. i. komunikacja ciężarowa Paryż — Reims obsługiwana jest samochodami pracującymi na gazie z węgla drzewnego). Poza tem zwiedzono centralę elektryczną w *Vitry* pod Paryżem, która w zasilaniu Paryża energją gra rolę raczej pomocniczą wobec centrali *Gennevilliers* i innych, w której jednak ciekawe było zapoznanie się z próbami odkurzania dymu z palenisk na pył węglowy. Centrala *Vitry* posiada dwa próbne urządzenia tego rodzaju: instalację opartą na zasadach mechanicznych (cyklon)

i elektrolitycznych (syst. *Cottrell*). Oba urządzenia znajdują się jeszcze w przygotowawczym okresie prób, brak przeto liczb miarodajnych. Przeważa zdanie, że instalacja elektryczna jest zbyt kosztowna i skomplikowana.

Wystawa.

Równolegle z kongresem otwarta została dn. 23 czerwca b. r. wystawa opalania przemysłowego, odpowiadająca programowi prac kongresu, który poniekąd uzupełniała. Znaczna ilość eksponatów była demonstrowana w ruchu. W takim stanie znajdowało się np. kilka instalacyj do odkurzania dymu. Stwierdzano, że zapomocą instalacyj mechanicznych (cyklonów) można wydzielić od 60% do 90% popiołków w zależności od stopnia ich rozdrobnienia.

W dziale prasy technicznej i pomocy naukowych w którym reprezentowana była i „*Technika Cieplna*", bardzo korzystnie przedstawiało się stoisko francuskich Stowarzyszeń Dozoru Kotłów.

W zakończeniu należy uznać kongres paryski, pomimo pewnego przeładowania programu za całkowicie udany.

Ze względu na wartość podobnych zjazdów, na możność bezpośredniego zetknięcia się z szeregiem specjalistów teoretyków i praktyków, na łatwość zdobycia ścisłych danych i informacyj i na liczne analogje, jakie w zakresie zagadnień energetycznych pomiędzy Polską a Francją zachodzą, nie należałoby omijać Francji przy okazji wycieczek technicznych zagranicę.

J. K.

PROFESOR DR. NŻ. RYSZARD BAUMANN.

Dnia 20 czerwca 1928 r. zmarł w 48 roku życia Dr. Inż. Ryszard Baumann, zwyczajny profesor na politechnice w Stuttgarcie, kierownik instytutu badania materjałów i honorowy Dr. Inżynier politechniki w Darmstadt. Po ukończeniu politechniki w Stuttgarcie, od r. 1903 pracował Baumann w instytucie badania materjałów tej politechniki jako najbliższy współpracownik C. Bacha, a od r. 1924, w którym został mianowany zwyczajnym profesorem na politechnice w Stuttgarcie, jako kierownik tego instytutu. W 1924 roku, w uznaniu Jego zasług na polu badań naukowych, Politechnika w Darmstadt nadaje mu godność honorowego D-ra Inżynierji.

Na polu badań materjałów, któremu to studjum Zmarły cały czas poświęcał, prace Jego są znane. On to, używając metalografji jako środka pomocniczego do ustalania przyczyn uszkodzeń i zepsucia materjału, z właściwą sobie umiejętnością gałąź tę rozwinął. Swojemi owocnemi badaniami nad materjałami do budowy kotłów parowych, pogłębił posiadane z tej dziedziny wiadomości, Jego prace i wyniki jego badań z tego zakresu znalazły swój wyraz w niemieckich przepisach o budowie kotłów. Liczne publikacje mówią najlepiej o Jego niezmordowanej pracy na polu naukowem, to też technika straciła w Nim jednego z tych, którzy kroczą w jej pierwszym szeregu.